

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-336506

(43)Date of publication of application : 07.12.1999

(51)Int.CI.

F01D 11/02

F01D 9/04

F02C 7/28

(21)Application number : 10-139767

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 21.05.1998

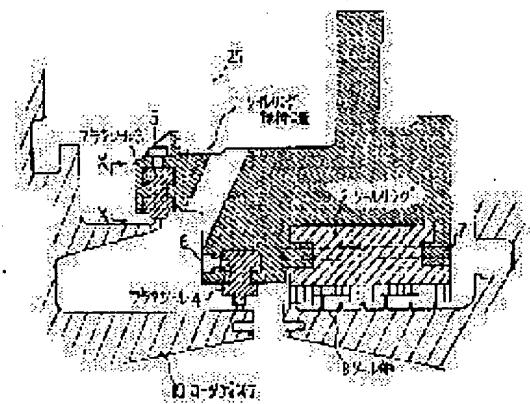
(72)Inventor : AI TOSHISHIGE

## (54) SEAL DIVIDED SURFACE JOINING STRUCTURE OF GAS TURBINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To offer a seal ring divided surface joining structure of a gas turbine, in which the end shape of the divided surface should be a right angle cross-section and which allows reducing leakage of the sealing air.

**SOLUTION:** A seal ring holding ring 1 on the inside of a stator blade is structure so that brush seals 3 and 4 are fixed to the upstream using bolts 5 and 6 to establish a seal with respect to a rotor disc 19. In the downstream, a seal ring 2 is fixed by a bolt 7 and supported to constitute a seal with the seal part 8 on the disc 19 side. The brush seals 3 and 4 and the seal ring 2 are in a ring form of split structure, and the segments has gap in between where the sealing air will leak from the upstream via gaps to downstream, but because the gap shape serves as a detour with the end of each segment is made a right angle cross-section, the resistance of the air passage is enlarged to lessen the leaking air amount.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-336506

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 1 D 11/02  
9/04  
F 0 2 C 7/28

識別記号

F I  
F 0 1 D 11/02  
9/04  
F 0 2 C 7/28

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平10-139767

(22)出願日

平成10年(1998)5月21日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 安威 俊重

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

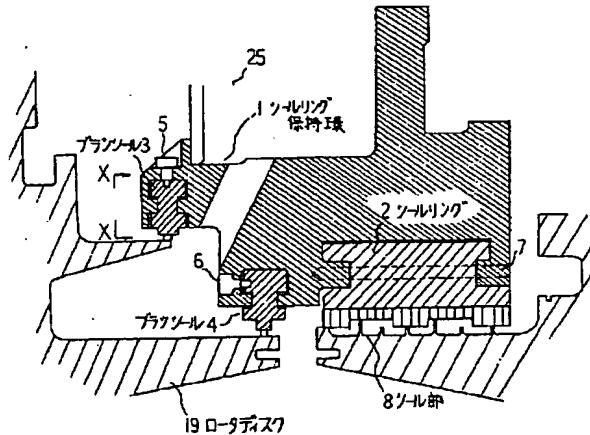
(74)代理人 弁理士 石川 新 (外1名)

(54)【発明の名称】 ガスタービンのシール分割面接合構造

(57)【要約】

【課題】 ガスタービンのシールリング分割面の構造に  
関し、分割面の端部形状を直角切断面とし、シール空気  
の漏れ量を低減させる。

【解決手段】 静翼内側のシールリング保持環1は上流  
側にブラシシール3、4をそれぞれボルト5、6で固定し、  
ロータディスク19との間のシールを構成する。  
又、下流側にはシールリング2をボルト7で固定して支  
持し、ディスク19側のシール部8とシールを構成す  
る。ブラシシール3、4とシールリング2は円環状で分  
割構造であり、各分割片同志は隙間を有し、シール用空  
気が上流側から隙間を通って下流側へ漏れるが、この分  
割片端部を直角切断面として隙間の形状を迂回路とし  
ることにより、空気流路の抵抗を大きくし、漏れ空気量を  
少くする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静翼内側シュラウドに支持されたシールリング保持環と、同シールリング保持環に支持され、複数の分割片の端部を接触させてロータ周囲を囲み同ロータとのシール部を構成する円環状シール部とからなるガスタービンのシール構造において、前記円環状シール部は主流ガスの上流側がブラシシール、下流側がラビリングシールから構成され、同ブラシシールとラビリングシールの各分割片の端面は折れ線状の切断面で互いに接するように形成されていることを特徴とするガスタービンのシール分割面接合構造。

【請求項2】 前記シールリング保持環は上流側と下流側とで2分割され、一方が前記ブラシシールを、他方が前記ラビリングシールをそれぞれ支持することを特徴とする請求項1記載のガスタービンのシール分割面接合構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はガスタービンのシール分割面接合構造に関し、シール分割面からの漏れ空気量を少くし、シール性能を向上させるような構造としたものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図5は従来のガスタービンの一般的なシール構造を示す断面図である。図において、11は静翼、12はその外側シュラウドであり、外側シュラウド12は翼環30に支持されている。13は内側シュラウドであり、14はそのフランジ部、15はシールリング保持環である。シールリング保持環15は内側シュラウド13のフランジ部14に保持されており、その内側(ロータ側)にはシールリング16を支持している。17、18はシール部であり、ロータディスク19側には17a、17bのシール用フィンが設けられ、シールリング16のシール部と対向してシール部を構成している。21は動翼、22はそのプラットフォームであり、静翼11に隣接してロータディスクに取付けられ、ロータと共に回転する。31はシール空気用チューブであり、静翼11内部に設けられ、外側シュラウド12から内側シュラウド13を貫通し、キャビティ35内にシール用空気を導くものである。32、33、34は隣接する動翼との間に形成される空間である。

【0003】 上記構成の静翼において、静翼11内のシール空気用チューブ31内からキャビティ35内に導かれた空気40はシールリング保持環15の穴15aを通り、40aで示すように流れて空間32に入り、一部はシール部18からのもれ空気として空間32から空間33へ40bのように流出し、ここから40cのように内側シュラウド13と隣接する動翼のプラットフォーム間を通り、主流ガス通路へ流出する。

【0004】 更に、空間32からは40dで示すように

シールリング16とシール部17a、17bの間を通り、空間34にも出し、ここから内側シュラウド13と隣接する動翼21のプラットフォーム22の間を通り、40fで示すように流出する。このような空気の流れによりキャビティ35や空間32、33、34内を外部の主流ガス通路よりも圧力を高め、高温の燃焼ガスが内側へ侵入するのを防止している。従ってシール性能を高めるためにはシールリング16とロータ側のシール部17、シール部18で構成されるラビリングシールのシール性を高め、40b、40c、40e、40fで示すもれ空気量を少くすることが必要であり、かつ、これらの流出空気量を少くすることができれば、シール用空気量も削減でき、ガスタービン全体の性能も向上させることができるものである。

【0005】 図6(a)は図5におけるZ-Z矢視図であり、上半分を図示したものである。又、図6(b)は(a)におけるW-W矢視図である。シールリング16は円環状で複数に分割されており、図では上半分が(A)、(B)、(C)の3分割(全体で4分割)されている。各分割片(A)、(B)、(C)にはそれぞれフィン16a、16b、16cが取付けられており、ロータディスク19側のシール部17a、17bと対向している。このようなシールリング16の分割構造においては、分割片(A)と(B)との間には隙間51、(B)と(C)との間にも隙間52があり、(b)図に示すように隙間51から60で示す漏れ空気のように上流側の空間32(図5参照)から後流側の空間34(図5参照)に向かって流出し、シールリング16のシール性能が低下してしまう。

## 30 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように従来のガスタービンのシール構造は、シールリング16が複数に分割された構造であり、各シールリング分割片同志の接合端面には隙間を有している。この隙間はシールリングの熱膨張の関係よりある程度の隙間を保持することが必要である。この隙間は主流ガスの上流から下流側に向かって直線状であり、シール用空気が上流側から下流側へ漏れてしまい、シールリング16のシール部とロータディスク19のシール部17で構成するラビリングシールの性能が低下すると共に、シール用空気量も多くなり、ガスタービン全体の性能にも影響してくる。

【0007】 そこで本発明では、シールリングの分割端部の形状に工夫をし、分割部から漏れる空気量を少くすると共に、シール部のシール構造も改良してシール性能を向上することのできるガスタービンのシール分割面構造を提供することを課題としてなされたものである。

## 40 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は前述の課題を解決するために次の(1)、(2)の手段を提供する。

【0009】 (1) 静翼内側シュラウドに支持されたシ

ールリング保持環と、同シールリング保持環に支持され、複数の分割片の端部を接触させてロータ周囲を囲み同ロータとのシール部を構成する円環状シール部とからなるガスターピンのシール構造において、前記円環状シール部は主流ガスの上流側がブラシシール、下流側がラビリンスシールから構成され、同ブラシシールとラビリンスシールの各分割片の端面は折れ線状の切断面で互いに接するように形成されていることを特徴とするガスターピンのシール分割面接合構造。

【0010】(2) 上記(1)の発明において、前記シールリング保持環は上流側と下流側とで2分割され、一方が前記ブラシシールを、他方が前記ラビリンスシールをそれぞれ支持することを特徴とするガスターピンのシール分割面接合構造。

【0011】本発明の(1)のシール分割面構造は、円環状シール部の上流側はブラシシールで構成されているので従来のラビリンスシールよりはシール性能が向上する。更に円環状シール部の各分割片の端面は折れ線状の切断面で互いに接触する形状であるので、この切断面の接触が熱変形により隙間を生じても、上流側からこの隙間を通って下流側に流出しようとする空気は流路が迂回路となって流れ抵抗が増加し、従来の直線状の流路に比べて漏れにくくなり、漏れ空気量が少くなり、シール性能が向上すると共に、空気量も削減されてガスターピン全体の性能向上につながる。

【0012】本発明の(2)では、シールリング保持環が2分割されており、一方がブラシシールを、他方がラビリンスシールをそれぞれ支持する構造であり、上記(1)の効果に加えて、各ブラシシールの組立、ラビリンスシールの組立が別々に実施できるのでその組立、加工性が良好となる利点がある。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて具体的に説明する。図1は本発明の実施の第1形態に係るガスターピンのシール分割面接合構造を示す断面図であり、シール部のみを拡大して示している。

【0014】図1において、1はシールリング保持環、2はシールリング保持環1により支持されているシールリングである。3、4はブラシシールであり、ブラシシール3はシールリング保持環1にボルト5で固定されており、従来のシール部18に代わるものである。ブラシシール4は従来のロータディスク19の上流側のシール部17bをなくし、その代わりにシール部を構成するものである。5、6はブラシシール3、4をシールリング保持環1に固定するボルトである。

【0015】7はシールリング2をシールリング保持環1に固定するためのボルト、8は従来と同じロータディスク19側のシール部である。シールリング2は従来のシールリング16よりも小さくし、ロータディスク19

の下流側のシール部8とでラビリンスシールを構成するようになり、上流側はブラシシール3、4でシール部を構成している。その他の構成は図5に示す従来例と同じであり、シールの作用も同様であるので説明は省略する。

【0016】図2は図1におけるX-X矢視図であり、ブラシシール3の上半分を示し、(a)図のように(A)、(B)、(C)の3分割(全体で4分割)されている。各分割片の両端部は(b)図及び図3に示すように直角切断面9a、同直角切断面9aと対向する直角切断面9bをそれぞれ形成している。なお、この直角切断面9a、9bはかならずしも直角でなくても良く、その角度は鋭角、あるいは鈍角でも良いが、組立上あるいは隙間の精度からは直角が好ましい。

【0017】このような両端部を形成した分割片は図2(c)図に示すように直角切断面9a、9bとを対向して接合させ、熱膨張を考慮して隙間10を保って配置される。このような隙間10は直角に迂回する隙間となつており、漏れ空気61も直線的流路と比べると流れ抵抗が大きくなり、漏れ空気も従来よりは少くなる。

【0018】又、図示省略するがシールリング2についてもシールフィンの幅が広くなるが同様にシールフィン部分の幅を直角切断面を形成するようにして分割片も接合できる。なお図3にブラシシール3、4の形状と直角切断面9aを示すが、ブラシシールは中央にブラシ3a、4aを有している構造である。

【0019】上記に説明の実施の第1形態によれば、シールリング保持環1の上流側にブラシシール3、4を、下流側にシールリング1をそれぞれ設け、シールリング1及びブラシシール3、4の分割端部を直角切断面9a、9bとして分割片を互いに対向して隙間10を保持して配置したことにより、シール用空気の漏れ量が少くなり、シール性能が向上すると共に、空気量も削減され、ガスターピン全体の性能も向上するものである。

【0020】図4は本発明の実施の第2形態に係るガスターピンのシール分割面構造を示す断面図である。図において、図1の実施の第1形態と異なる部分は、シールリング保持環1を分割して1a、1bとし、1aにはブラシシール3、4を取り付け、1bにはシールリング2のみを取り付けた構造である。

【0021】このような実施の第2形態によれば、シールリング保持環1aへのブラシシール3、4の加工、組立及びシールリング保持環1bへのシールリング2の加工、組立がそれぞれ別々に実施でき、組立が容易となる利点がある。各シールリング1及びブラシシール3、4の各分割片の直角切断面の形状、及びその作用、効果は実施の第1形態と同じである。

【0022】なお、本実施の第1、第2形態においては、シールリング保持環1の上流側にブラシシール3、4を、下流側にシールリング1を用いる例で説明したが、もちろん、図5に示す従来例のシールリング16の

各分割片の両端に図2に示すような直角切断面9a, 9bを形成し、隙間10を形成せしめるようにも同様の効果を奏するものであるが、ブラシシール3, 4を用いる本実施の形態によればブラシシールにより従来のシール部18や上流側のシール性能がシールリング16のみに直角切断面9a, 9bを施したものよりは更にシール性能が向上するものである。

## 【0023】

【発明の効果】本発明の(1)-のガスターピンのシール分割面接合構造は、静翼内側シュラウドに支持されたシールリング保持環と、同シールリング保持環に支持され、複数の分割片の端部を接触させてロータ周囲を囲み同ロータとのシール部を構成する円環状シール部とからなるガスターピンのシール構造において、前記円環状シール部は主流ガスの上流側がブラシシール、下流側がラビリンスシールから構成され、同ブラシシールとラビリンスシールの各分割片の端面は折れ線状の切断面で互いに接するように形成されていることを特徴としている。このような構造により、ブラシシールの採用で上流側のシール性能が向上すると共に、分割片の隙間が折れ線の切断面でなされているので、上流側からこの隙間を通つて下流側に流出しようとする空気は流路が迂回路となつて流れ抵抗が増加し、従来の直線状の流路に比べて空気が漏れにくくなり、ガスターピン全体の性能が向上する。

【0024】本発明の(2)では、上記(1)の発明において、前記シールリング保持環は上流側と下流側とで2分割され、一方が前記ブラシシールを、他方が前記ラビリンスシールをそれぞれ支持することを特徴としている。

る。このような構造により、ブラシシール、ラビリンスシールの組立が別々に実施できるので、その組立、加工性が良好となるものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1形態に係るガスターピンのシール分割面構造を示す断面図である。

【図2】図1におけるシール部の詳細で、(a)はX-X矢視図、(b)は各分割片の端部の形状を示す図、(c)は(a)におけるY-Y矢視図である。

【図3】図2におけるブラシシールの直角切断面の形状を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施の第2形態に係るガスターピンのシール分割面構造を示す断面図である。

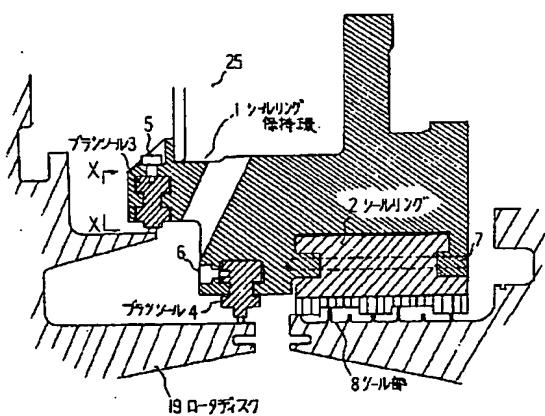
【図5】従来のガスターピンのシール構造を示す断面図である。

【図6】図5に示すシール部の詳細で、(a)はZ-Z矢視図、(b)は(a)におけるW-W矢視図である。

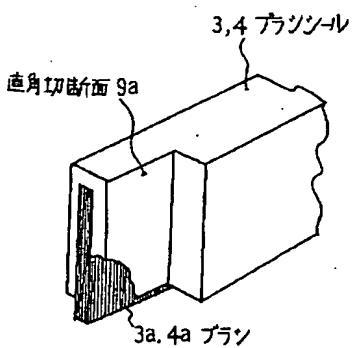
## 【符号の説明】

1, 1a, 1b	シールリング保持環
2	シールリング
3, 4	ブラシシール
3a	ブラシ
5, 6, 7	ボルト
8	シール部
9a, 9b	直角切断面
10	隙間
19	ロータディスク
61	漏れ空気

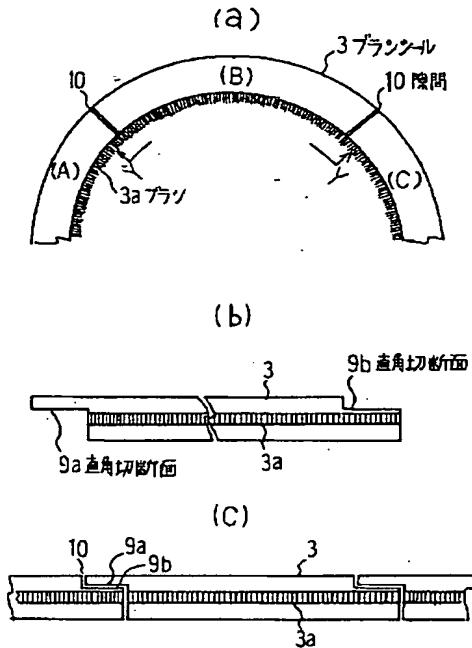
【図1】



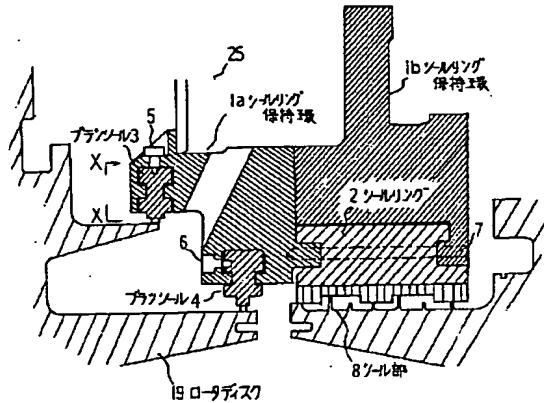
【図3】



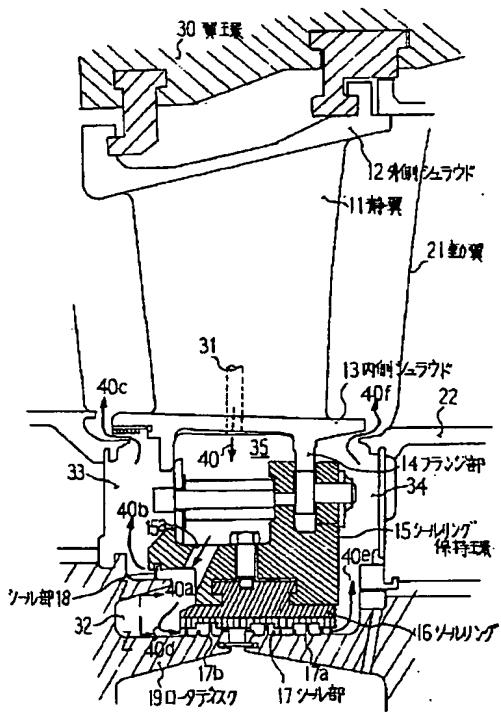
〔図2〕



[図4]



【图5】



【図6】

